

Rec'd PCT 07 SEP 2004

10/507086  
PCT/JP03/02530

日 本 国 特 許 庁

10.04.03

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-063571

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-063571 ]

出 願 人

Applicant(s):

日本電気硝子株式会社

REC'D 06 JUN 2003

WIPO

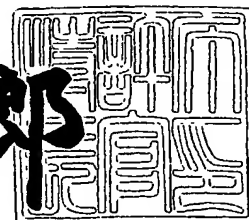
PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3036646

【書類名】 特許願

【整理番号】 01P00146

【提出日】 平成14年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 3/06

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会  
社内

    【氏名】 竹内 宏和

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会  
社内

    【氏名】 中嶋 長晴

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会  
社内

    【氏名】 瀬戸 直

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会  
社内

    【氏名】 仲江 光孝

【特許出願人】

    【識別番号】 000232243

    【氏名又は名称】 日本電気硝子株式会社

    【代表者】 森 哲次

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 010559

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリズム及びプリズムの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明なガラスからなり、光が当たる当光面に接続するコーナー部の表面が火造り面であり、かつ該コーナー部の表面に応力値が  $0.1 \sim 10$  MPa の圧縮応力層が形成されてなることを特徴とするプリズム。

【請求項 2】 各当光面と直交する断面の面積が  $100 \text{ mm}^2$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のプリズム。

【請求項 3】 各当光面と直交する断面の外接円直径を  $D$ 、当光面に平行な長さ寸法を  $L$  とするとき、

$L \geq 1.5 D / 2^{0.5}$  の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のプリズム。

【請求項 4】 当光面に光学膜を形成してなることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載のプリズム。

【請求項 5】 透明ガラスからなり、成形後に当光面となる表面の表面粗さの  $R_a$  値が  $\#170$  相当未満であり、かつ成形後に得られるプリズムに対して所定範囲の寸法比を有するガラス母材を作製し、該ガラス母材を送り込み手段の把持部に把持し、該ガラス母材を加熱炉に送り込むことによりガラス母材の最低粘度が  $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  以上で  $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  未満となる所定の温度に加熱し、該ガラス母材の下方を引張手段で延伸成形して所定長さに切断することによりガラス母材と略相似形で所望範囲の寸法及び表面粗さの  $R_a$  値が入射光の波長の  $1/4$  以下である当光面を有する長尺体を得、該長尺体を所望の長さに切断することを特徴とするプリズムの製造方法。

【請求項 6】 長尺体の当光面を研磨することを特徴とする請求項 5 に記載のプリズムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス製のプリズム及び該プリズムの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、光記録及び光通信技術の発達により、光ディスク装置用の光ヘッドや、光通信用の光スイッチ等には、光信号を処理するため、透明性、低膨張、量産性、及び適度な研磨性等の利点を有する多種類の小型プリズムが使用されている。

【0003】

プリズムは、第一面から入射した光を第二面で全反射され第三面から出射するものや、第一面から入射した光を第二面で全反射した後に第三面でも全反射して第一面から出射するもの等がある。このような光信号を操作する機能を正確に発揮させるためには、第一面～第三面等の光信号が当たる当光面の互いの角度が精度よく形成されており、かつ、当光面が高い表面精度を有する鏡面である必要がある。

【0004】

一般に、ガラス製のプリズムは、上記のような要求を満たすために、加工代を設けて粗成形されたおおよそプリズム形状のガラス製加工材を準備し、当光面を一面ずつ精密に研削した後に研磨仕上げし、所要の高い当光面の互いの角度精度及び高い表面精度の鏡面に仕上げるにより作製されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

近年、光記録の大容量化及び光通信の高速大容量化の進展により、このような用途の光ディスク装置用光ヘッドや光通信用光スイッチ等に対する需要が大きくなってきている。そのため安価な樹脂製のプリズムも多用されてきているが、樹脂製のプリズムでは光学特性の温度依存性、耐湿性等の信頼性の点で使用できない場合がある。

【0006】

上記のような従来の製造方法で目的とするガラス製のプリズムを作製する場合、当光面を一面ずつ精密に研削した後に研磨仕上げし、互いの当光面を所要の高い角度精度及び鏡面精度に仕上げる必要があるため、加工工数が多くかつ煩雑で

あり、良品率が上がらずコスト高になる問題がある。

【0007】

また、各当光面と直交する断面の面積が  $100\text{ mm}^2$  以下である小型のプリズムや、各当光面と直交する断面の外接円直径を  $D$ 、当光面に平行な長さ寸法を  $L$  とするとき、 $L \geq 1.5D/2^{0.5}$  の関係となるような細長い形状を有するプリズムを作製する場合には、ガラス製の加工材の取り扱いが困難であり、研磨などの作業中の破損、互いの当光面を所要の高い角度精度に仕上げられない、当光面が均質な表面精度を有する鏡面に仕上げられない等の難点ばかりでなく、せっかく労力をかけて仕上がった当光面を、加工中やその後の洗浄工程中に傷つけてしまう場合もあり、さらに当光面に接続するコーナー部に研磨工程等でクラックが入ると抗折強度が小さくなり、特に細長形状のプリズムを取り扱う場合には、しばしば加工材が破損して歩留まりが低下し、生産効率が低くなって大量生産に不適であるという問題もある。

【0008】

上記の問題に対応するため、例えば、特開平 1 0 - 1 3 2 1 号には、ガラス丸棒を延伸してロッド状ガラス素材を得、このガラス素材を再加熱してプレス成形により多面体の長尺成形体にした後、所定長さのプリズムを多数個取り出す提案がなされている。しかし、当光面の品位を決定する成形型の管理が困難であり、成形型の寿命が短いとコストがあまり下がらないという問題がある。

【0009】

本発明は、上記の問題点を解決し、大容量光記録及び高速大容量光通信用途に対応可能な高精度及び高強度を有するガラス製の小型プリズム、及び生産効率が高く大量生産に適するプリズムの製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るプリズムは、透明なガラスからなり、光が当たる当光面に接続するコーナー部の表面が火造り面であり、かつ該コーナー部の表面に応力値が  $0.1 \sim 10\text{ MPa}$  の圧縮応力層が形成されてなることを特徴とする。

【0011】

本発明で、光信号等の光が当たる当光面に接続するコーナー部とは、入射光が透光する表面と反射する表面とが接続しているライン状の角部を意味しており、本発明のプリズムは、加熱・延伸成形されてコーナー部の断面が略R形状になっており、その表面が、熱間加工により形成されたファイヤポリッシュ面等と呼ばれる火造り面からなっている。このような火造り面には、実質的に表面クラック等の欠陥が存在せず、ガラス本来の強度に近い高強度になっている。

## 【 0 0 1 2 】

コーナー部の表面に形成される圧縮応力層の応力値が  $0.1 \text{ MPa}$  未満の場合、コーナー部が十分に強化されておらず強度が低い状態である。一方、圧縮応力層の応力値が  $10 \text{ MPa}$  を超えると、屈折率等の光学特性に悪影響を及ぼすばかりでなく、取り扱い中に破損させた際に、ガラス片が飛び散って周囲に悪影響を及ぼす。コーナー部の表面に形成される圧縮応力層としては、応力値が  $0.1 \sim 10 \text{ MPa}$  であることが重要である。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明のプリズムは、各当光面と直交する断面の面積が  $100 \text{ mm}^2$  以下であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

各当光面と直交する断面の面積が  $100 \text{ mm}^2$  以下であるとは、直角プリズムの場合には、直角三角形、直角二等辺三角形等の断面の面積が  $100 \text{ mm}^2$  以下となる小型のプリズムであることを意味している。

## 【 0 0 1 5 】

また、本発明のプリズムは、各当光面と直交する断面の外接円直径を  $D$ 、当光面に平行な長さ寸法を  $L$  とするとき、 $L \geq 1.5 D / 2^{0.5}$  の関係を満たすことを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

外接円直径  $D$  は、例えば、直角プリズムの場合には、直角三角形、直角二等辺三角形等の断面に外接する外接円の直径を意味しており、 $L \geq 1.5 D / 2^{0.5}$  の関係を満たすとは、長さ寸法  $L$  が外接円直径  $D$  の  $1.06$  倍以上である長尺のプリズムを意味している。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明のプリズムは、当光面に光学膜を形成してなることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

当光面に形成する光学膜としては、フィルタ膜、ビームスプリッタ等の偏光膜、反射防止膜、これらを組み合わせた複合膜等が使用可能である。

## 【 0 0 1 9 】

本発明に係るプリズムの製造方法は、透明ガラスからなり、成形後に当光面となる表面の表面粗さの  $R_a$  値が # 1 7 0 相当未満であり、かつ成形後に得られるプリズムに対して所定範囲の寸法比を有するガラス母材を作製し、該ガラス母材を送り込み手段の把持部に把持し、該ガラス母材を加熱炉に送り込むことによりガラス母材の最低粘度が  $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  以上で  $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  未満となる所定の温度に加熱し、該ガラス母材の下方を引張手段で延伸成形して所定長さに切断することによりガラス母材と略相似形で所望範囲の寸法及び表面粗さの  $R_a$  値が入射光の波長の  $1/4$  以下である当光面を有する長尺体を得、該長尺体を所望の長さに切断することを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

成形後に当光面となるガラス母材表面の表面粗さの  $R_a$  値が # 1 7 0 相当よりも粗くなると、当光面の表面粗さの  $R_a$  値が入射光の波長の  $1/4$  以下である長尺体を得られなくなる。本発明で使用するガラス母材の成形後に当光面となる表面の表面粗さとしては、# 1 7 0 相当よりも細かいことが重要である。また、# 1 7 0 相当の表面粗さの  $R_a$  値であるとは、例えば、ホウ珪酸系の光学ガラスでは、 $R_a$  値は  $1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$  であり  $2 \mu\text{m}$  前後である。

## 【 0 0 2 1 】

また、加熱炉内のガラス母材の最低粘度が  $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  未満では、延伸成形中のガラス母材が撓んで所定の寸法の長尺体を真っ直ぐ引っ張ることができず曲がってしまう。また、延伸成形して得た長尺体の形状が表面張力により大きく変形してしまいガラス母材と略相似形の長尺体を得られない。一方、最低粘度が  $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  以上では、延伸成形中のガラス管のレオロジー的挙動から、引張速

度を高めようとするすると延伸に非常に大きな力が必要となり、対応する成形設備の製作が困難になるばかりでなく、延伸成形中の引張応力によりガラス母材の破損が多々発生する。即ち、最低粘度が $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上では、引張速度を一定値よりも高くすることができなくなり、成形スピードが非常に遅くなる。本発明では、加熱炉内のガラス母材の最低粘度が $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上で $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 未満の範囲にあることが重要である。

#### 【0022】

さらに、当光面の表面粗さの $R_a$ 値が入射光の波長の $1/4$ を超える長尺体であると、光が乱反射されるので、大容量光記録及び高速大容量光通信等の用途に対応することができないプリズムになる。本発明で延伸成形して得る長尺体としては、表面粗さの $R_a$ 値が入射光の波長の $1/4$ 以下である当光面を有することが重要である。

#### 【0023】

また、本発明のプリズムの製造方法は、延伸成形で得られた長尺体の当光面を研磨することを特徴とする。

#### 【0024】

延伸成形で得られた長尺体の当光面を研磨することにより、互いの当光面を僅かに研磨するだけでさらに高い精度の角度精度及び鏡面精度に仕上げることが可能となる。

#### 【0025】

##### 【作用】

本発明のプリズムは、透明なガラスからなり、光が当たる当光面に接続するコーナー部の表面が火造り面であり、かつ該コーナー部の表面に応力値が $0.1 \sim 10 \text{ MPa}$ の圧縮応力層が形成されてなるので、欠けが生じやすいコーナー部が物理的に強化されており、ガラス製プリズムの破損が起こり難く、ガラス破片も発生し難いので当光面を傷つけることが少なく、取り扱いが容易となる。

#### 【0026】

また、本発明のプリズムは、各当光面と直交する断面の面積が $100 \text{ mm}^2$ 以下であるので、コーナー部が強化された小型のプリズムを提供することができる

## 【 0 0 2 7 】

また、本発明のプリズムは、各当光面と直交する断面の外接円直径を $D$ 、当光面に平行な長さ寸法を $L$ とすると、 $L \geq 1.5 D / 2^{0.5}$ の関係を満たすので、コーナー部が強化されて折れ難くなっている細長いプリズムを提供することができる。

## 【 0 0 2 8 】

また、本発明のプリズムは、当光面に光学膜を形成してなるので、フィルタ膜、ビームスプリッタ等の偏光膜、反射防止膜、これらを組み合わせた複合膜を形成することにより、大容量光記録及び高速大容量光通信用途に対応可能なコーナー部が強化された種々のプリズムを提供することができる。

## 【 0 0 2 9 】

本発明に係るプリズムの製造方法は、透明ガラスからなり、成形後に当光面となる表面の表面粗さの $R_a$ 値が $\#170$ 相当未満であり、かつ成形後に得られるプリズムに対して所定範囲の寸法比を有するガラス母材を作製し、該ガラス母材を送り込み手段の把持部に把持し、該ガラス母材を加熱炉に送り込むことによりガラス母材の最低粘度が $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上で $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 未満となる所定の温度に加熱し、該ガラス母材の下方を引張手段で延伸成形して所定長さに切断することによりガラス母材と略相似形で所望範囲の寸法及び表面粗さの $R_a$ 値が入射光の波長の $1/4$ 以下である当光面を有する長尺体を得、該長尺体を所望の長さに切断するので、大容量光記録及び高速大容量光通信用途に対応可能なコーナー部が強化されたプリズムを効率的に作製することが可能となる。

## 【 0 0 3 0 】

また、本発明のプリズムの製造方法は、延伸成形で得られた長尺体の当光面を研磨するので、延伸成形で得られた所望範囲の寸法及び表面粗さの $R_a$ 値が入射光の波長の $1/4$ 以下である当光面を有する長尺体の当光面を僅かに研磨するだけで、更に高い精度の角度精度及び鏡面精度に仕上げる事が可能となる。長尺体の当光面を僅かに研磨するだけであるので研磨作業が短時間であり、かつ長尺体を研磨するのでプリズム1個あたりに換算すると高効率に研磨を行うことがで

きる。

【0031】

【発明の実施の形態】

図1は本発明のプリズムの説明図であり、図中、1はプリズムを、1a、1b、1cは光が当たる当光面を、1d、1e、1fはコーナー部を、2は圧縮応力層をそれぞれ示している。

【0032】

まず、本発明のプリズムについて説明する。

【0033】

本発明のプリズム1は、図1に示すように、透明な光学ガラス、例えば、BK-7からなり、形状が直角二等辺三角形の直角プリズムであり、光信号等の光が当たる当光面1a、1b、1c同士を接続する断面が略R形状のコーナー部1d、1e、1fの表面が火造り面であって表面粗さのRa値は30nmであり、かつコーナー部1d、1e、1fの表面に、拡大図で示すように、応力値が約3MPaの圧縮応力層2が形成されて物理的に強化されているものである。また、当光面1a、1b、1cの表面粗さのRa値も30nmであり、光を散乱させることなく透過または反射させることができ、当光面1bと当光面1cとがなす角度 $\theta 1$ は、 $90^{\circ} \pm 25''$ であり、当光面1aと当光面1bとがなす角度 $\theta 2$ は $45^{\circ} \pm 25''$ と非常に高精度に形成されているものである。

【0034】

また、プリズム1は、一辺が0.5mmで外接円直径Dは0.7mmの小型プリズムであり、当光面1a、1b、1cに平行な長さ寸法Lが2mmであって、 $L \geq 1.5D / 2^{0.5}$ の関係を満たす細長い形状のものである。

【0035】

プリズム1の3点曲げ試験評価を行ったところ、120MPaと、同じ寸法を有する研磨により作製された従来のプリズムに比べて約2.5倍の値となった。

【0036】

他の実施の形態に係るプリズム3は、図1(B)に示すように、当光面3aに波長が1310nmの光を95%以上透過し、1550nmの光を実質的に透過

せず全反射するフィルタ膜 4 が形成されており、光スイッチ等に使用されるものである。

【 0 0 3 7 】

また、図 1 (C) に示すように、他の実施の形態に係るプリズム 5、6 は、対向する当光面 5 a、6 a 間に P 偏光と S 偏光を処理するビームスプリッタ機能を有する偏光膜 7 が形成されており、光ディスク装置の光ヘッド用光学系として使用されるものである。

【 0 0 3 8 】

次に、本発明に係るプリズムの製造方法について説明する。

【 0 0 3 9 】

図 2 は本発明のプリズムの製造方法を説明する図であり、(A) はガラス母材を、(B) は延伸成形の工程を、(C) は、長尺体から複数のプリズム 1 を得る説明図である。

【 0 0 4 0 】

ガラス母材 1 1 は、図 2 (A) に示すように、例えば、最低粘度が  $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  となる温度が約  $850^\circ\text{C}$  であるホウ珪酸系光学ガラスの BK-7 からなり、成形後に当光面となる表面 1 1 a、1 1 b、1 1 c を有し、表面 1 1 b、1 1 c の一辺が  $10 \sim 70 \text{ mm}$  程度の断面が直角二等辺三角形で、表面 1 1 b と 1 1 c とのなす角度が  $90^\circ \pm 25''$  でのガラス母材 1 1 を準備する。ガラス母材 1 1 の成形後にプリズムの当光面となる表面 1 1 a、1 1 b、1 1 c の表面粗さは、Ra 値が  $2 \mu\text{m}$  前後となる # 1 7 0 相当以下の # 6 0 0 相当であって、Ra 値は  $0.3 \mu\text{m} \sim 0.5 \mu\text{m}$  と  $0.4 \mu\text{m}$  程度である。

【 0 0 4 1 】

ガラス母材 1 1 を延伸成形する装置は、図 2 (B) に示すように、基本的な構造部として、ガラス母材 1 1 を把持する把持部 1 2 a を有する送り込み手段 1 2 と、ガラス母材 1 1 をその最低粘度が  $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  以上で  $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  未満となる所定の温度に加熱する加熱炉 1 4 と、ローラー 1 5 a、1 5 b の対を有してガラス母材 1 1 の下方を延伸成形する引張手段 1 5 と、延伸されたガラスを切断する切断手段 1 6 からなり、母材 1 1 とほぼ相似形の所望範囲の寸法を有する長

尺体 17 に成形するものである。

【0042】

加熱炉 14 は、図 2 (B) に示すように、ガラス母材 11 をその最低粘度が  $10^4 \text{Pa} \cdot \text{s}$  以上で  $10^6 \text{Pa} \cdot \text{s}$  未満となる所定の温度に加熱するためのヒーター 14 a と、炉内温度を測定する熱電対 14 b と、熱電対 14 b の電気信号を温度調節器 14 c に入力して、目標温度に対して温度が低い場合に出力する電力調節器 14 d を作動させることによりガラス母材 11 の最低粘度が  $10^4 \text{Pa} \cdot \text{s}$  以上で  $10^6 \text{Pa} \cdot \text{s}$  未満となる所定の温度に安定させるようになっている。

【0043】

本発明に係るプリズムの成形方法の一例を上記成形装置を使用してガラス母材 11 からプリズム 1 を製造する場合について説明する。

【0044】

まず、図 2 (B) に示すように、送り込み手段 12 の把持部 12 a にガラス母材 11 を把持し、一定速度で加熱炉 14 内に送り込む。この時、延伸成形時のガラス母材 11 の送り込み速度を計測し、この送り込み速度の信号を図示しない制御器に入力して送り込み手段を操作することによりガラス母材 11 の送り込み速度を高い精度で一定に制御することが可能である。

【0045】

次に、加熱炉 14 内では、ガラス母材 11 をその最低粘度が  $10^5 \text{Pa} \cdot \text{s}$  となる温度である約  $800^\circ\text{C}$  に加熱する。具体的にはヒーター 14 a と、炉内温度を測定する熱電対 14 b の電気信号を温度調節器 14 c に入力して、目標の約  $800^\circ\text{C}$  に対して温度が低い場合に出力する電力調節器 14 d を作動させることによりガラス母材 1 の最低粘度が正確に  $10^5 \text{Pa} \cdot \text{s}$  になるように加熱炉 14 内温度を安定させる。なお、加熱炉 4 内の温度が目標の約  $800^\circ\text{C}$  よりも高い場合には、ヒーター 14 a の出力を小さくすることで容易に加熱炉 14 内温度を下げる事ができる。

【0046】

次に、加熱炉 4 内のガラス母材 11 の下方に延びてほぼ所定寸法になり実質的に固化したガラスをローラー 15 a、15 b 対の間に挟んで十分に摩擦力が作用

する押圧状態にし、ガラス母材の送り込み速度に対して数百～数千倍の一定の引張速度で引っ張ることで延伸する。最後に、延伸されたガラスを切断手段 1 6 で切断することにより、ガラス母材 1 1 とほぼ相似形の長尺体 1 7 が得られる。

【 0 0 4 7 】

次いで、図 2 (C) に示すように、高い精度の長尺体 1 7 を、例えば、全長 L が 2 mm になるように精密切断装置により切断し、プリズム 1 を作製する。この際、複数本の長尺体 1 7 を整列して、同時に切断すると、作業効率が高くなる。

【 0 0 4 8 】

以上のように本発明では、光学ガラスからなるガラス母材 1 1 を加熱して低い粘性で延伸成形することにより、長尺体 1 7 を高い精度で安定して成形することが可能になり、非常に少ない工数で上記本発明に係るプリズム 1 を作製することができた。

【 0 0 4 9 】

なお、上記発明の実施の形態では、光学ガラス製のプリズムを示したが、一般的な工業用ガラス製でもよく、耐熱性が必要な場合には、透明な結晶化ガラス等を使用してもよい。

【 0 0 5 0 】

また、上記発明の実施の形態では、直角プリズムを示したが、これに限らず、鋭角、鈍角の三角プリズム、台形、菱形を含む四角形状プリズム、その他多角形状プリズム、一部に曲線形状を有する特殊な形状のプリズム等、種々のプリズムにも適用が可能である。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

本発明に係るプリズムによれば、透明なガラスからなり、光が当たる当光面に連接するコーナー部の表面が火造り面であり、かつ該コーナー部の表面に応力値が 0.1 ～ 10 MPa の圧縮応力層が形成されてなるので、欠けが生じやすいコーナー部が物理的に強化されており、ガラスの破片等により当光面を傷つけることなく取り扱いが容易となり、大容量光記録及び高速大容量光通信用途に対応可能な高精度及び高強度を有するガラス製の安価なプリズムを提供することができ

る。

【0052】

また、本発明のプリズムは、各当光面と直交する断面の面積が $100\text{ mm}^2$ 以下であるので、コーナー部が強化された安価な小型プリズムを提供することができる。

【0053】

また、本発明のプリズムは、各当光面と直交する断面の外接円直径を $D$ 、当光面に平行な長さ寸法を $L$ とすると、 $L \geq 1.5D/2^{0.5}$ の関係を満たすので、コーナー部が強化されて折れ難くなっている細長いプリズムを提供することができ、アレイ状光ファイバを用いた光信号を並列に処理する光デバイス等に適するものである。

【0054】

また、本発明のプリズムは、当光面に光学膜を形成してなるので、フィルタ膜、ビームスプリッタ等の偏光膜、反射防止膜、これらを組み合わせた複合膜を形成することにより、大容量光記録及び高速大容量光通信用途に対応可能でコーナー部が強化された種々の光デバイスに適することが可能な種々のプリズムを提供することができる。

【0055】

本発明に係るプリズムの製造方法によれば、透明ガラスからなり、成形後に当光面となる表面の表面粗さの $Ra$ 値が $\#170$ 相当未満であり、かつ成形後に得られるプリズムに対して所定範囲の寸法比を有するガラス母材を作製し、該ガラス母材を送り込み手段の把持部に把持し、該ガラス母材を加熱炉に送り込むことによりガラス母材の最低粘度が $10^4\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上で $10^6\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 未満となる所定の温度に加熱し、該ガラス母材の下方を引張手段で延伸成形して所定長さに切断することによりガラス母材と略相似形で所望範囲の寸法及び表面粗さの $Ra$ 値が入射光の波長の $1/4$ 以下である当光面を有する長尺体を得、該長尺体を所望の長さに切断するので、大容量光記録及び高速大容量光通信用途に対応可能なコーナー部が強化されたプリズムを効率的に作製することが可能となり、光デバイスを高効率かつ安価に作製することができる。

## 【0056】

また、本発明のプリズムの製造方法は、長尺体の当光面を研磨するので、互いの当光面を延伸成形では得ることのできない高い精度の角度精度及び表面精度に仕上げる事が可能となり、さらに大容量の光記録及び高速大容量の光通信用途に対応することができるプリズムを作製することができる。

## 【0057】

以上のように本発明のプリズム及びプリズムの製造方法は、一本のガラス母材から高い寸法精度を有する多数のプリズムが得られ、かつ得られたプリズムが高い強度を兼ね備えているので、多数の高い信頼性を有するプリズムを短期間で、かつ低コストで作製することが可能になり、これによりプリズムを使用する光デバイスを高効率かつ安価に作製することができる実用上優れた効果を奏するものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明のプリズムの説明図であって、(A)は直角二等辺三角形の直角プリズムの説明図、(B)はフィルタ膜が形成された直角プリズムの説明図、(C)はビームスプリッタ機能を有する偏光膜をはさんで対向配置された直角プリズムの説明図。

## 【図2】

本発明のプリズム製造方法の説明図であって、(A)はガラス母材の説明図、(B)はガラス母材を延伸成形して長尺体を得る工程の説明図、(C)は長尺体から複数のプリズムを得る説明図。

## 【符号の説明】

- 1、3、5、6   プリズム
- 1a、1b、1c、3a、5a、6a   当光面
- 1d、1e、1f   コーナー部
- 2   圧縮応力層
- 4   フィルタ膜
- 7   偏光膜

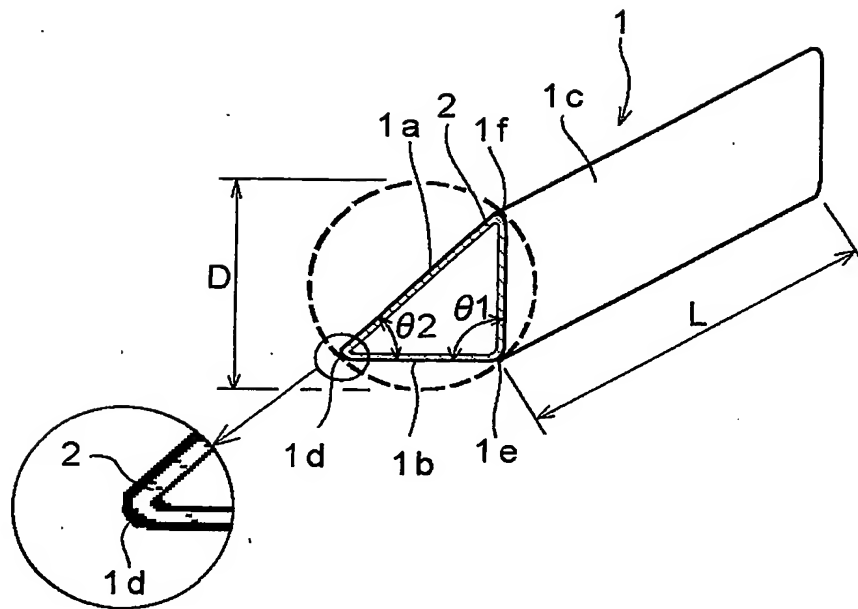
- 11 ガラス母材
  - 11a、11b、11c 当光面となる表面
- 12 送り込み手段
  - 12a 把持部
- 14 加熱炉
  - 14a ヒーター
  - 14b 熱電対
  - 14c 温度調節器
  - 14d 電力調節器
- 15 引張手段
  - 15a、15b ローラー
- 16 切断手段
- 17 長尺体

【書類名】

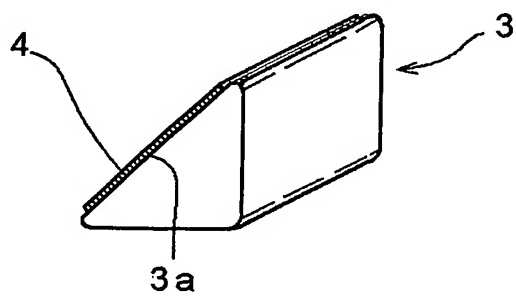
図面

【図1】

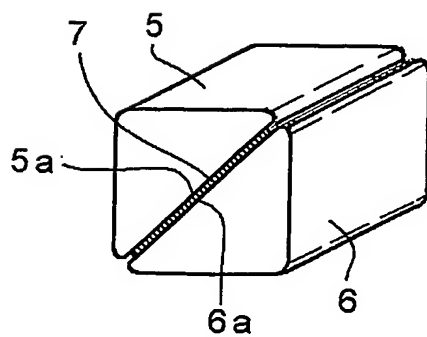
(A)



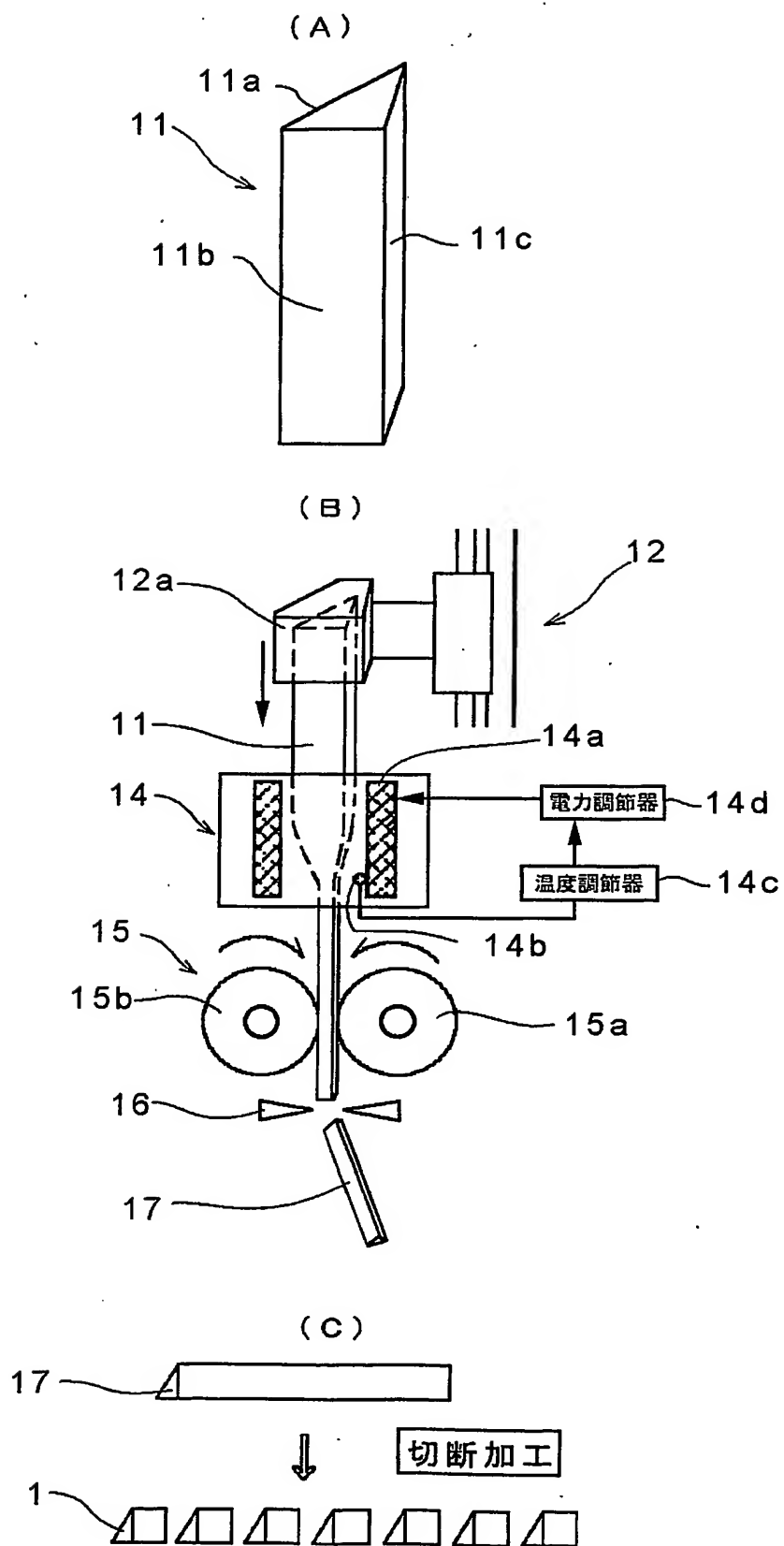
(B)



(C)



【図 2】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 大容量光記録及び高速光通信に対応可能な高精度及び高強度を有するガラス製の小型プリズム、及び生産効率が高いプリズムの製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明のプリズムは、透明なガラスからなり、当光面 1 a、1 b、1 c に接続するコーナー部 1 d、1 e、1 f の表面が火造り面であり、かつコーナー部 1 d、1 e、1 f の表面に応力値が 0.1～10 MPa の圧縮応力層 2 が形成されている。また、本発明の製造方法は、成形後に当光面となる表面の Ra 値が #170 相当未満で、かつ所定寸法比を有するガラス母材を、送り込み手段に把持して加熱炉に送り込み、その最低粘度が  $10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  以上で  $10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  未満となる温度に加熱して下方を引張手段で延伸成形し、切断して所望寸法及び表面の Ra 値が入射光波長の  $1/4$  以下の当光面を有する長尺体を得、所望の長さ切断する。

【選択図】

図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000232243]

1. 変更年月日	1990年 8月18日
[変更理由]	新規登録
住 所	滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
氏 名	日本電気硝子株式会社